САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs

## 5/5.1 НАСЛОВНА СТРАНА

**5/5 ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА**

| | |
|---|---|
| Инвеститор: | „Инфраструктура железнице Србије“ а.д.<br>Немањина 6, Београд |
| Објекат: | Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци |
| Врста техничке документације: | **ИДП Идејни пројекат** |
| Назив и ознака дела пројекта: | **5/5 Оптички каблови и систем за пренос некритичних система** |
| За грађење / извођење радова: | Нова градња и реконструкција |
| Пројектант: | Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о<br>Немањина 6/ IV, Београд<br>351-02-02009/2017-07 |
| Одговорно лице пројектанта: | Генерални директор:<br>Милутин Игњатовић, дипл.инж |
| Потпис: | Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139<br>Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943 710139 Date: 2020.05.22 13:24:00 +02'00' |
| Одговорни пројектант: | Јелена Радовић, дипл. инж. ел. |
| Број лиценце: | лиценца бр. 353 L009 12 |
| Потпис: | Jelena Radović 500211286-2504 983715082<br>Digitally signed by Jelena Radović 500211286-2504983715082 Date: 2020.05.19 12:24:18 +02'00' |
| Број дела пројекта: | 2017-728 - ЕЛЕ-5/5 |
| Место и датум: | Београд, мај 2020. |

## 5/5.2. САДРЖАЈ

## ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА


| | |
|---|---|
| 5/5.1. | Насловна страна |
| 5/5.2. | Садржај |
| 5/5.3. | Решење о одређивању одговорног пројектанта |
| 5/5.4. | Изјава одговорног пројектанта |
| | Део 01 - Оптички каблови |
| 5/5.5.1 | Текстуална документација |
| | Техничи опис |
| 5/5.6.1 | Нумеричка документација |
| | Процена инвестиционе вредности |
| 5/5.7.1 | Графичка документација |
| | Део 02 - Систем за пренос некритичних система |
| 5/5.5.2 | Текстуална документација |
| | Техничи опис |
| 5/5.6.2 | Нумеричка документација |
| | Процена инвестиционе вредности |
| 5/5.7.2 | Графичка документација |

## 5/5.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

**О Д Г О В О Р Н И  П Р О Ј Е К Т А Н Т**

за израду **5/5 Оптички каблови и систем за пренос некритичних система**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Јелена Радовић, дипл.инж. ел._____ 353 L009 12

| | |
|---|---|
| Пројектант: | САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.,<br>Београд Немањина 6/IV<br><br>351-02-02009/2017-07 |
| Одговорно лице/заступник: | Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж. |
| Потпис: | |
| Број техничке документације: | 2017 - 728 |
| Место и датум: | Београд, мај 2020.год. |

## 5/5.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **5/5 Оптички каблови и систем за пренос некритичних система**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Јелена Радовић, дипл.инж. ел.

**И З Ј А В Љ У Ј Е М**

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

| | |
|---|---|
| Одговорни пројектант ИДП: | Јелена Радовић, дипл.инж. ел. |
| Број лиценце: | 353 L009 12 |
| Потпис: | |
| Број техничке документације: | 2017 - 728 |
| Место и датум: | Београд, мај 2020.год. |

# ДЕО 01
# ОПТИЧКИ КАБЛОВИ

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# 5/5.5.1
# ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# ТЕХНИЧКИ ОПИС

Предмет ове техничке документације су новопројектовани оптички каблови у власништву „Инфраструктуре железнице Србије“ а.д. (ИЖС) на деоници Нови Сад (улаз) - Суботица - Државна граница пруге (Београд) - Стара Пазова - Инђија - Суботица – државна граница (Келебија).

Пројекат је израђен и на основу Пројектног задатка, грађевинских пројеката, захтева сигнално-сигурносних система, технологије одвијања саобраћаја и извођења радова, захтевима телекомуникационих система, система даљинског управљања, информација о постојећем стању телекомуникационих система на деоници које су добијене од овлашћених сектора за ЕТП „Инфраструктуре железнице Србије“ а.д. (ИЖС) и обиласка терена.

Такође, приликом пројектовања су узети у обзир и пројекти модернизације пруге Београд - Суботица - државна граница (Келебија), деоница Београд - Стара Пазова и деоница Стара Пазова - Нови Сад.

Пројекат је урађен у складу и са следећим прописима:

- Закон о планирању и изградњи (Сл.гласник РС, бр.72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14),
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/05),
- Закон о заштити животне средине (Сл. гл. РС бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/2011, 14/16, 76/18 и 95/18),
- Закон о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010), Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 36/2009), Уредба о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017), Уредба о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016, 23/2017),
- Закон о железници (Сл.гл. РС бр.45/13 и 91/15),
- Закон о безбедности и интероперабилности железнице (Сл. гл. РС бр.104/13, 66/15 и 92/15),
- Правилник о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник бр. 38/2017),
- Правилници и упутства која важе на пругама ЖС на основу Одлуке о преузимању прописа издатих од стране ЗЈЖ као својих интерних аката у складу са чланом 152. Закона о безбедности и интероперабилности железнице - Упутство о врстама и употреби телекомуникационих уређаја и веза (1977. године),
- Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94, 5/94),
- Технички услови за пружне каблове и прибор - интерни пропис ЖС
- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95), стандарди SRPS B2.730, SRPS N.B2.751, SRPS EN 60332 (Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара), SRPS EN 50525 (Електрични каблови - Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U)), IEC60331 (Test for

electric cables, wires and flexible cords, continuance of isolation effect under fire condition), DIN 4102-11, SRPS U.J1.090

- Сва испоручена опрема мора да поседује сертификате Дирекције за железницу и да испуни све важеће интерне техничке прописе ЖС.

За све наведене прописе за које постоје еквивалентне домаће верзије (SRPS) примењују се домаће верзије.

## ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Тренутно не постоје оптички пружни каблови на предметној деоници.

## НОВОПРОЈЕКТОВАНО СТАЊЕ

Постојеће станице Нови Сад (Нови Сад Путничка), Сајлово, Кисач, Змајево, Врбас, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево и Суботица (Путничка и део Теретне) се реконструишу. Пројектују се нове станице Руменка, Степановићево, Врбас Нова и Ловћенац - Мали Иђош; нови објекти ЕЕП (ЕВП Нови Сад, Врбас и Суботица, ПС Кисач, Ловћенац, Жедник и Суботица и ПСН Змајево, Бачка Топола и Државна граница (Келебија)) и Кућица на Граници.

Железничка станица Врбас није део предметне деонице, али се овим Пројектом предвиђа неопходна опрема на овој локацији. Простор за смештај опреме предвиђене овом техничком документацијом треба адекватно прилагодити. Уређивање простора/локације није предмет ове техничке документације.

Потребно је приликом извођења радова заштитити постојеће телекомуникационе инсталације и опрему који се задржавају.

Сви ормани се уземљују проводником одговарајућег пресека и напајају се мрежа/контактна мрежа/непрекидно напајање (предмет другог дела техничке документације).

У главним технолошким просторијама намењеним за постављање телекомуникационе опреме (Зграда за СС и ТТ/Станична зграда, Објекат за смештај ТК опреме), на предметној деоници, остављена је резерва у простору. Овај простор се евентуално може искористити за постављање телекомуникационе опреме која је предмет других пројеката (нпр. за потребе опремања пруга које се одвајају од пруге Нови Сад - Суботица).

**Оптички каблови**

Пројектују се два магистрална оптичка кабла (ОК1 и ОК2) од Станичне зграде у станици Нови Сад до Зграде за СС и ТТ у станици Суботица и одатле до Кућице на Граници.

Такође, на целој деоници, од Станичне зграде у станици Нови Сад до Кућице на Граници и назад до Зграде за СС и ТТ у станици Суботица, пројектује се и један локални оптички кабл (ОК 3).

Оптички каблови ОК 1, ОК 2 и ОК 3 на поддеоници од почетне километраже ове техничке документације до увода у станицу Нови Сад, опрема за терминацију и радови на полагању и повезивању су обрађени кроз деоницу Стара Пазова - Нови Сад.

Повезивање оптичких каблова са активном опремом система је предмет других делова техничке документације. Овом техничком документацијом се предвиђају преспојни каблови за оптичка влакна која "продужавају".

**Магистрални оптички каблови**

Магистрални оптички кабл бр.1 (ОК 1) је капацитета 48 мономодних оптичких влакана (о.в.), према препорукама ITU-T G.657.A1. Оптички кабл је организован у 8 цевчица са по 6 оптичких влакана.

Магистрални оптички кабл бр.2 (ОК 2) је капацитета 96 мономодних оптичких влакана (о.в.), према препорукама ITU-T G.657.A1. Оптички кабл је организован у 16 цевчица са по 6 оптичких влакана.

Магистрални оптички каблови (ОК 1 и ОК2) се уводе у службена у складу са планом намене оптичких влакана. У поједина службена места се уводе са пуним капацитетом. У остала службена места уводи се врше одвојним каблом ОК 4, капацитета 48 о.в. (24о.в.(одлазних влакана)+24о.в. (долазних влакана)). Оптичка влакна одвојних каблова морају бити урађена у складу магистралним оптичким кабловима, по препоруци ITU-T G.657.A1.

**Локални оптички кабл**

Локални оптички кабл (ОК 3) је капацитета 24 мономодна оптичка влакна у складу са препоруком ITU-T G.657.A1. Оптички кабл је организован у 4 цевчица са по 6 оптичких влакана.

Намењен је за повезивање опреме на локацијама у које се не уводе магистрални оптички каблови: *Open Green Field* BTS локације, електроенергетска постројења (ЕЕП: ЕВП, ПС и ПСН), улази и излази из тунела и мостова.

Локални отички кабл се уводи у службена у складу са планом намене оптичких влакана. На свим пунктовима, оптички кабл ОК 3 се уводи пуним капацитетом.

**Наставци и резерве на кабловима**

Оптички каблови се испоручују у фабричким дужинама од 2.000 m, а наставци (спојнице) се раде на споју две фабричке дужине. На местима увода, где се не уводи пун капацитет кабла у објекте, наставци се обрађују као рачвасти и означени су у графичкој документацији.

Спојница треба да буде модуларна тако да је обезбеђено лако увођење нових каблова. Оптичка спојница треба да има најмање два улазна и два излазна грла. Најмање једно уводно грло треба да буде овалног облика које ће обезбедити формирање латентног наставка (код кога се сплајсовање одређеног броја влакана врши без истовременог прекидања преосталог капацитета истог оптичког кабла).

За магистралне каблове (ОК 1 и ОК 2), као и за локални оптички кабл (ОК 3) се остављају резерве на кабловима у дужини од 15 m на 1 km између наставака, а на местима самих наставака по 15 m са обе стране (значи 30 m по наставку).

У свакој просторији где се уводи оптички кабл планира се остављање резерве од 15m.

**Намена влакана**

Намена оптичких влакана магистралних оптичких каблова, на основу потреба пројектованих појединим система је:

- 6 оптичких влакана за потребе СС
- 2 оптичка влакна за пружну телефонију – ПрТел
- 2 оптичка влакна за телекоманду електровуче - ТКЕв
- 2 оптичка влакна за радиодиспечерски систем - РД
- 6 оптичких влакана за ситем за пренос критичних сервиса - SDH
- 2 оптичка влакана за систем за пренос некритичних сервиса - OTN/DWDM
- 2 оптичка влакна за мерење – испитна влакна
- 6 оптичких влакна за заједеничку комуникациону мрежу (Интранет) - DATA
- Резерва

Намена оптичких влакана локалног оптичког кабла, на основу потреба пројектованих појединим система је:

- 4 оптичка влакана за ситем за пренос критичних сервиса - SDH
- 6 оптичких влакана за заједеничку комуникациону мрежу (Интранет) - DATA
- 2 оптичка влакна за телекоманду електровуче - ТКЕв
- Резерва

**Вођење инсталације и главне кабловске трасе**

За вођење инсталација на отворјеној прузи се планирају бетонске каналете са десне и леве стране новопројектоване двоколосечне пруге.

За вођење инсталација у станици, поред каналета се планира и кабловска канализација која се састоји од окана повезаних цевима.

Планира се постављање цеви за пролазе испод пруге/колосека и саобраћајница.

Канализација, каналете и пролази су обрађене кроз друге делове техничке документације.

У делу где нема кабловских траса израђених у другим пројектима, предвиђају се ровови и цеви који су предмет ове техничке документације. За потребе повезивања ЕВП-а Нови Сад и ЕВП-а Врбас планира се израда траса за полагање локалних каблова. У принципу, један кабл се полаже паралелно са трасом постојећег бакарног кабла. Други кабл до ЕВП-а Нови Сад се полаже по траси новопројектоване контактне мреже. Други кабл до ЕВП-а Врбас се полаже у станици Врбас заједно са првим, а затим парлелно са постојећом пругом са супротне стране од првог. Где је потребно, полагање кабла се пројектује ров (0,4x0,8 m). У ров се, где је потребно, полаже цев PVC Ø110. На местима где траса пролази испод асфалтно/бетонске површине пројектује се "шлицовање" исте у димензијама 0,6x0,3 m и полагање заштите цеви PVC Ø110. Ров се затрпава у слојевима по 20 cm уз набијање и постављање упозоравајуће траке и штитника до нивоа постојећег терена којег треба вратити у постојеће стање.

За вођење инсталације кроз постојеће објекте/станице се, уколико је могуће, користи постојећа траса бакарног кабла (постојећа канализација, каналете...).

Оптички кабл се провлачи кроз PE цев Ø40, коју треба положити у већ постављене трасе.

Оптички кабл ОК 1 полагати у трасу са леве стране пруге, а ОК 2 и ОК 3 са десне стране пруге. На местима где нема могућности за паралелну кабловску трасу, каблове полагати кроз исту трасу

Са обе стране положити по једну празну PE цеви Ø40 за потребе резерви, каснијих провлачења нових каблова.

Резерву кабла у простројима треба закачити на конзоле, или носаче каблова („Л“ профиле).

**Завршавање и увођење оптичких влакана**

Оптичка влакна се завршавају на конекторским адаптерима E2000/APC.

Уводи у службена места се завршавају на оптичким разделницима које треба монтирати у просторијама са ТТ опремом. Просторије за ТТ опрему се предвиђају у станицама (најчешће у Згради за СС и ТТ или у Станичној згради) и OGF-овима, док се у ЕЕП-вовима опрема поставља у просторије са ТТ опремом.

Оптички разделници су планирани за све станице, OGF-ове и ЕЕП-ове, као и за Кућицу на граници.

Опрема за терминирање каблова у орманима на отвореној прузи (уз мостове, тунеле...) је предмет друге техничке документације.

Све разделнике је потребно прописно уземљити на најближу сабирницу за изједначавање потенцијала (предмет других делова техничке документације).

Табела са укупно планираним капацитетима по изводима за оба магистрална оптичка кабла, ОК 1 и ОК 2, је:

| **Р. Бр.** | **Станица/објекат** | **Број потребних конектора** |
|---|---|---|
| 1. | Нови Сад | 144 |
| 2. | Сајлово | 96 |
| 3. | Руменка | 96 |
| 4. | Кисач | 96 |
| 5. | Степановићево | 96 |
| 6. | Змајево | 96 |
| 7. | Врбас Нова | 288 |
| 8. | Врбас | 96 |
| 9. | Ловћенац - Мали Иђош | 96 |
| 10. | Бачка Топола | 96 |
| 11. | Жедник | 96 |
| 12. | Наумовићево | 96 |
| 13. | Суботица | 288 |
| 14. | Кућица на граници | 144 |

Табела са планираним капацитетима по изводима за оптички кабл ОК 3 је:

| Р. Бр. | Станица/објекат | Број потребних конектора |
|---|---|---|
| 1. | Нови Сад | 24 |
| 2. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 3. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 4. | ЕВП Нови Сад | 48 |
| 5. | Сајлово Старо | 48 |
| 6. | Сајлово | 48 |
| 7. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 8. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 9. | Руменка | 48 |
| 10. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 11. | Кисач | 48 |
| 12. | ПС Кисач | 48 |
| 13. | Степановићево | 48 |
| 14. | Змајево | 48 |
| 15. | ПСН Змајево | 48 |
| 16. | OGF Бачко Доброо Поље | 48 |
| 17. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 18. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 19. | Врбас Нова | 48 |
| 20. | Врбас | 48 |
| 21. | ЕВП Врбас | 48 |
| 22. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 23. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 24. | OGF Врбас Атар | 48 |
| 25. | Ловћенац - Мали Иђош | 48 |
| 26. | ПС Ловћенац | 48 |
| 27. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 28. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 29. | OGF Мали Иђош Поље | 48 |
| 30. | Бачка Топола | 48 |
| 31. | ПСН Бачка Топола | 48 |
| 32. | OGF Мали Београд | 48 |
| 33. | Жедник | 48 |
| 34. | ПС Жедник | 48 |
| 35. | OGF Верушић | 48 |
| 36. | ТК комуникациони орман | Улаз/Излаз спојница |
| 37. | Наумовићево | 48 |
| 38. | ЕВП СУботица | 48 |
| 39. | OGF Нови Град | 48 |
| 40. | ПС Суботица | 48 |
| 41. | OGF Државна граница (Келебија) | 48 |
| 42. | ПСН Државна граница (Келебија) | 48 |
| 43. | Кућица на граници | 48 |
| 44. | Суботица | 24 |

**Мерења на пружном оптичком каблу**

Потребно је обавити сва мерења пре и након полагања каблова и пре пуштања у рад.

**Повезивање са Мађарским железницама**

Пројектом није обухваћено евентулано повезивање са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарских железница. Решење евентуалног повезивања ће бити размотрено када Корисник/Инвеститор достави захтеве и информације о опреми/системима који треба да се повежу, кабловима, начину повезивања, ...

Одговорни пројектант

Јелена Радовић, дипл. инж. ел.
бр. лиценце: 353 L009 12

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# 5/5.6.1
# НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП** д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

## ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

## ОПТИЧКИ КАБЛОВИ

**РЕКАПИТУЛАЦИЈА**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **ОПТИЧКИ КАБЛОВИ** | | **215.520.000,00** |

| | |
|---|---|
| **УКУПНО (дин):** | **215.520.000,00** |
| **1 € = 120 RSD УКУПНО (€):** | **1.796.000,00** |
| **УКУПНО (дин, са ПДВ-ом 20%):** | **258.624.000,00** |
| **1 € = 120дин, УКУПНО (€, са ПДВ-ом 20%):** | **2.155.200,00** |

Одговорни пројектант

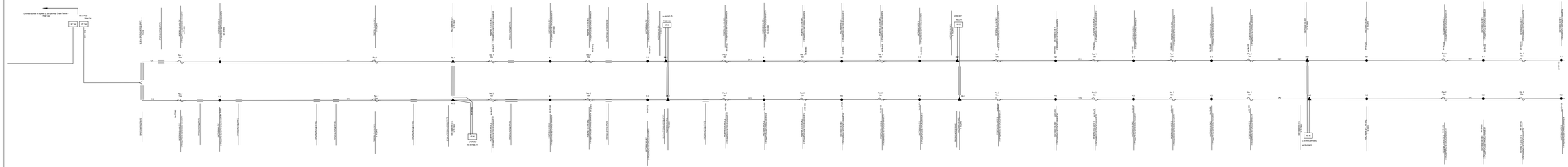
Јелена Радовић, дипл. инж.ел.
Број лиценце 353 L009 12

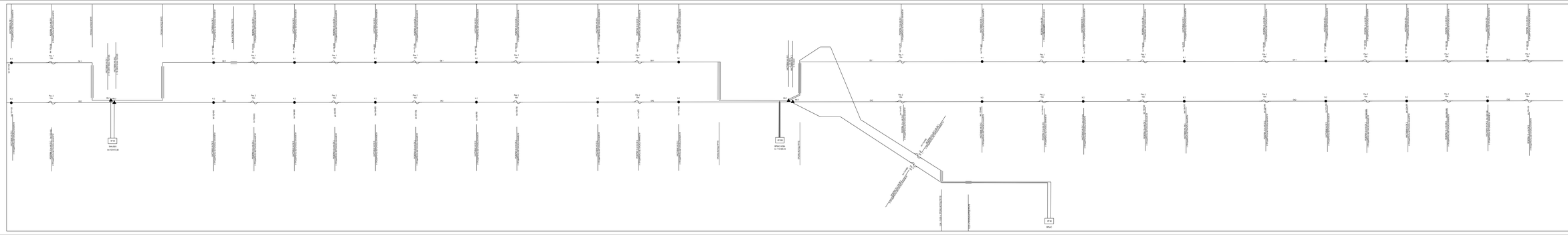
# 5/5.7.1
# ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

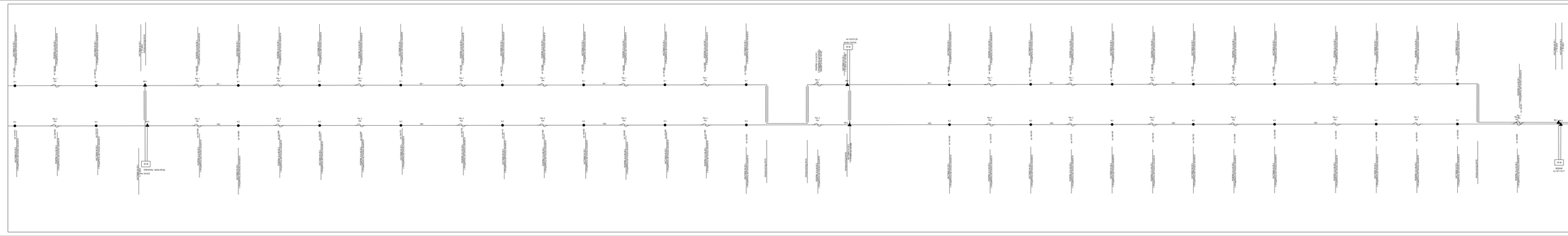
# САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

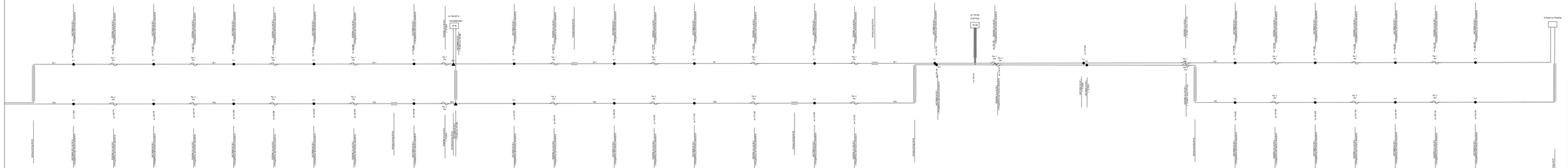


| Цртеж | Назив цртежа | Размера |
|---|---|---|
| 1 | План оптичких каблова ОК1 и ОК2 | / |
| 2 | План оптичког кабла ОК3 | / |


Отпочна каблови и оптички од рел. релеона Сарај Пилана – Нови Сад
ОТ 10
ОТ 10
ОТ 10


ПС 110/35/10 kV
Мајдан
ТР 40
ТР 41
ТР 42
ТР 43
ТР 44
ТР 45
ТР 46
ТР 47
ТР 48
ТР 49
ТР 50
ТР 51
ТР 52
ТР 53
ТР 54
ТР 55
ТР 56
ТР 57
ТР 58
ТР 59
ТР


ИЗ ТАУ-ТЕ.ДВ
ИЗ ТАУ-ТЕ.ДВ
ИЗ ТАУ-ТЕ.ДВ




| | | | |
|---|---|---|---|
| 03 | | | |
| 02 | | | |
| 01 | | | |
| Број | Датум | Опис | |

Пројектант / Аутор:

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**

Немањина 6; 11000 Београд, Србија
Тел.011/3678-134; Факс: 011/3618-524; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

Руководилац организационе јединице:
Јелена Радовић , дипл.инж.ел., лиценца број:
013 4749 17

Сарадници:

Ерик Кароо Ебел , дипл.инж. ел.
Младен Кумановић , инж. ел.

Одговорни пројектант:
Татјана Ковачевић, дипл.инж. ел.

Главни пројектант:
Милан Јелић, дипл.маш.

Руководилац пројектантског тима:
Слађана Јовић , дипл.инж.ел.

Пројекат: **ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ А. Д.**
Немања 13, Београд

Врста техничке документације: **ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ**
Пројекат за извођење радова - Катенарска електрична вучна мрежа пруге ДГ

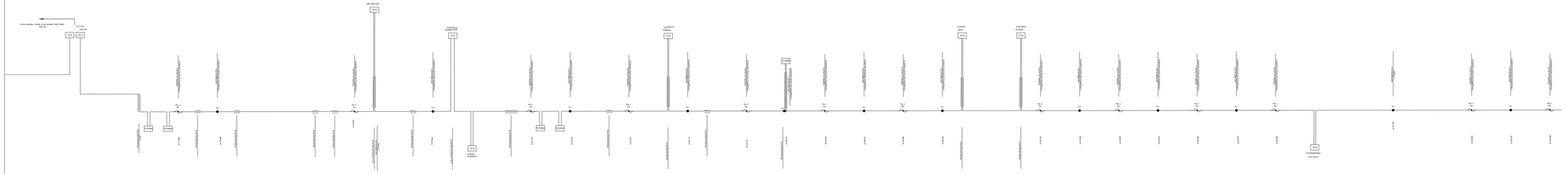
Саобраћајница: **ДГ**
ДЕОНИЦА Кошута-Врбица (граница АП Војводина) - Врбица (граница АП Војводина) - Кикинда-Нова Кањижа

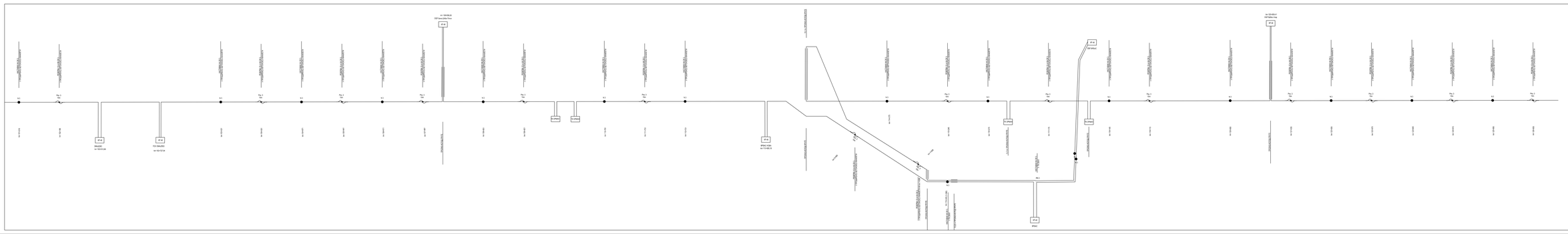
Број пројекта: **ПЗИ 2019**
Назив пројекта: **Електрификација пруге Суботица-Сегедин**

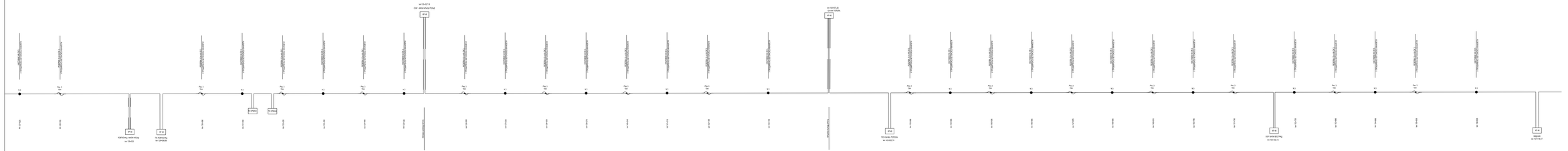
Назив листа: **ОПШТА ШЕМА НАПАЈАЊА ПО ТИРАЖУ**

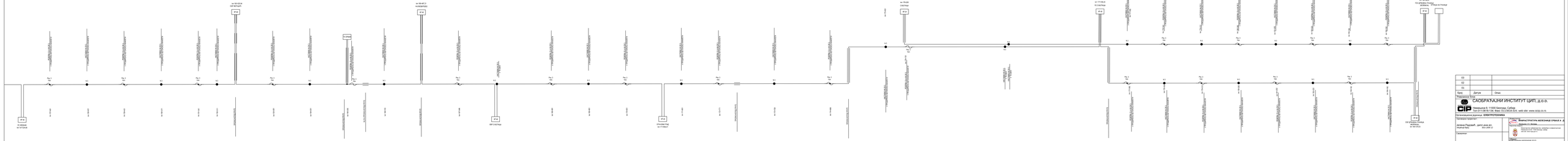
Размера: **1:1**

Број пројекта: **ПЗИ 19** Број листа: **ЕЛ - 0/6 - 1/3.1 - 001**


Отока вибова и осова са дел деонице Стара Пазова - нова пруга
ДС ПАЗОВА
Нова пруга
ДП III
ДП III
ДП III


ЖС 10/0/6,0/
ЗЗР Белић-Нова Пазова
ИТ 10
ЖС 10/0/6,0/
ЗЗР Бела Црква
ИТ 10
ЖС 10/0/6,0/
ЗЗР Врбас
ИТ 10
ЖС 10/0/6,0/
ЗЗР Врбас-Нови Сад
ИТ 10
ЖС 10/0/6,0/
ЗЗР Бела Црква-Нови Сад


km 139+827.15
ОУ - Мали Иђош
km 139+827.15
Мали Иђош
km 143+772.26
Орлов Салаш
km 143+772.26
Орлов Салаш
Ред. 1
Ред. 2
Ред. 3
Ред. 4
Ред. 5
Ред. 6
Ред. 7
Ред. 8
Ред. 9
Ред. 10
Ред. 11
Ред. 12
Ред. 13
Ред. 14
Ред. 15
Ред. 16
Ред. 17
Ред. 18
Ред. 19
Ред. 20
Ред.


TC ЖИЧАК
ЖИЧАК
ЖИЧАК

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# ДЕО 02
# СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# 5/5.5.2
# ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# ТЕХНИЧКИ ОПИС

Предмет ове техничке документације је опремање службених места (станица) на деоници Нови Сад - Суботица пруге Београд - Нови Сад - Суботица – државна граница (Келебија) OTN/DWDM преносном мрежом.

Пројекат је израђен и на основу Пројектног задатка, информација о постојећем стању телекомуникационих система на деоници које су добијене од представника сектора за ЕТП ИЖС, обиласка терена и захтева информационо-комуникационих (ИК) система.

Пројектном документацијом за модернизацију пруге Београд - Суботица - државна граница (Келебија), деонице Београд - Стара Пазова (Пројекат модернизације деонице Београд - Стара Пазова) и деонице Стара Пазова – Нови Сад (Пројекат модернизације деонице Стара Пазова – Нови Сад) се предвиђа постављање овог система.

На основу Пројектног задатка, сви телекомуникациони системи се пројектују у складу са решењима у Пројекту модернизације деонице Београд - Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад. То значи да се и овај систем пројектује као проширење система планираног горе поменутим документацијама.

Пројекат је урађен у складу и са следећим прописима:

- Закон о планирању и изградњи (Сл.гласник РС, бр.72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14),
- Закон о железници (Сл.гл. РС бр.45/13 и 91/15), Закон о безбедности и интероперабилности железнице (Сл. гл. РС бр.104/13, 66/15 и 92/15), Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/05), Правилник о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник бр. 38/2017), Правилници и упутства која важе на пругама ЖС на основу Одлуке о преузимању прописа издатих од стране ЗЈЖ као својих интерних аката у складу са чланом 152. Закона о безбедности и интероперабилности железнице - Упутство о врстама и употреби телекомуникационих уређаја и веза (1977. године), Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94, 5/94), Технички услови за пружне каблове и прибор - интерни пропис ЖС
- Закон о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010), Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 36/2009), Уредба о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017), Уредба о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016, 23/2017),
- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95), стандарди SRPS B2.730, SRPS N.B2.751, SRPS EN 60332 (Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара), SRPS EN 50525 (Електрични каблови - Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U)), IEC60331 (Test for electric cables, wires and flexible cords, continuance of isolation effect under fire condition), DIN 4102-11, SRPS U.J1.090

За све наведене прописе за које постоје еквивалентне домаће верзије (SRPS) примењују се домаће верзије.

# ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Тренутно не постоји систем базиран на OTN/DWM уређајима на пругама Србије.

Постојећи преносни систем користи постојеће бакарне пружне каблове и обрађен је кроз друге делове техничке документације.

# НОВОПРОЈЕКТОВАНО СТАЊЕ

Сва софтверска решења система морају бити у потпуности компатибилна и интеграбилна са решењима која су већ планирана Пројектима модернизације деоница Београд - Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад.

Систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви ормани се уземљују проводником одговарајућег пресека и напајају се мрежа/контактна мрежа/непрекидно напајање (предмет другог дела техничке документације).

Процењене потребе за напајањем и диспације уређаја су приложене у другим техничким документацијама.

Потребно је приликом извођења радова заштитити постојеће телекомуникационе инсталације и опрему који се задржавају.

У главним технолошким просторијама намењеним за постављање телекомуникационе опреме (Зграда за СС и ТТ/Станична зграда, Објекат за смештај ТК опреме), на предметној деоници, остављена је резерва у простору. Овај простор се евентуално може искористити за постављање телекомуникационе опреме која је предмет других пројеката (нпр. за потребе опремања пруга које се одвајају од пруге Нови Сад - Суботица).

**OTN/DWDM преносна мрежа**

Пројектује се преносна мрежа као проширење мрежа планираних у Пројектима модернизације деоница Београд - Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад.

У регионалној и субрегионалним станицама се планира већи саобраћај на заједничкој комуникационој мрежи (Интранету). Зато би требало ове локације опремити OTN/DWDM уређајима који омогућавају комуникацију 10GB линковима између централне, регионалних и субрегионалних станица.

Станице на деоници се повезују магистралним оптичким кабловима тако да са станицама на деоници Београд – Суботица формирају прстен. Прстен се формира користећи један пар влакана из једног или другог магистралног оптичког кабла (ОК1 и ОК2). У крајње OTN/DWDM чворове (Београд Центар и Суботица) се уводе влакна из оба магистрална кабла. У OTN/DWDM чворовима између (Поставница Земун, Батајница, Инђија, Нови Сад, Врбас Нова и Бачка Топола) уводе се влакна из наизменично једног или другог магистралног кабла (ОК1 и ОК2). Пројектовани су такви OTN/DWDM уређаји који могу да комуницирају по два правца. На овај начин је омогућено да се систем одржи и у случају прекида на једном магистралном каблу.

Сво рутирање саобраћаја се обавља на опреми заједничке комуникационе мреже (E/LSN уређајима).

Ради постизања оптималних нивоа сигнала, платформна је опремљена појачавачима, променљивим атенуаторима, компензаторима хроматске дисперзије и спектралним анализаторима.

Да би се омугућио надзор и управљање свим елементима система (до нивоа појединих картица) са једне локације (станица Београд Центар), у уређају се предвиђа и фиберопти чки интерфејс за одвајање контролних сигнала који има могућност комуникације са удаљеним центром.

Укупна матрица саобраћаја коју ће у иницијалној конфигурацији процесуирати OTN/DWDM чворишта је (приказано у броју 10Gb веза):

| | Немањина | Београд Центар | Пост. Земун | Батајница | Инђија | Нови Сад | Врбас Нова | Бачка Топола | Суботица |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Немањина | | 2 | 1 | | | | | | |
| Београд Центар | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 |
| Пост. Земун | 1 | 1 | | | | 2 | | | |
| Батајница | | 1 | | | | 1 | | | |
| Инђија | | 1 | | | | 1 | | | |
| Нови Сад | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| Врбас Нова | | | | | | 1 | | | 1 |
| Бачка Топола | | | | | | 1 | | | 1 |
| Суботица | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | |

Матрица саобраћаја може се поделити на саобраћај намењен за повезивања сервер сала и саобраћај намењен за остале системе.

Сваки уређај подржава MUX/DEMUX до 40x10GB канала преко два оптичка влакна SM G.657.A1 из једног, два или три правца. Избор таласне дужине канала у C опсегу је подесив, што омогућава лакше проширење система.

Сви сервиси из матрице саобраћаја предвиђени су да раде у 1+1 редунданси (примарна конекција и заштитна конекција). Поузданост платформе се осигурава применом одговарајућих заштита (нпр. MPLS-TP OAM и ODUk SNCP) и опремом која има могућност удвајања појединих "картица" (напајање, матрица кросконекције...).

NMS је предвиђен у централаној станици Београд Центар у Пројекту модернизације деонице Београд - Стара Пазова. Опрема се проширује одговарајућим бројем лиценци за уређаје на целој деоници. У свеобухватхој транспортној мрежи, *NMS* је једини ресурс који је могуће поделити са системом за пренос базираним на SDH (предмет другог дела ове техничке документације). Доступност и сигурност система се може додатно повећати успостављањем георедудантне локације за смештање резервног NMS. Како овај систем није критичан, овом техничком документацијом се не предвиђа ова опрема, међутим могуће је искористити удвојену опрему предвиђену у оквиру SDH базираног система за пренос.

Лиценце за проширење овог система су дељени ресурси за сву опрему овог система деонице па се и њихова процена даје на нивоу деонице.

Радне станице за службе одржавања, за надгледање исправности функционисања уређаја и свих могућности које пружају појединачни системи за управљање системом (*Network management system - NMS*) су дељени ресурс па се и њихова процена даје на нивоу деонице. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње и омогућити њихово повезивање у систем.

OTN/DWDM уређај се смешта у самостојећи 19" орман транспортне мреже (РО-ТМ). РО-ТМ је димензија 1970x800x1000mm (42HU, IP30).

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- напојни панел (230V) ширине 19" са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме
- хоризонталне и вертикалне вињице каблова
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме, централне опреме..
- активна опрема
- Оптички преспојни кабл E2000/APC – LC за повезивање активне опреме са разделником магистралног оптичког кабла
- Оптички мултимодни преспојни кабл LC duplex - LC duplex за повезивање активне опреме са рутерима

Овај орман се смешта у просторију за ТК орпему, где се уводе магистрални и локални оптички каблови и налази орман у који је смештен централни уређај Интранета (E/LSN).

Пројектовање централне опреме у станици Београд Центар (кроз Пројекат модернизације деонице Београд - Стара Пазова) значи да неће бити могуће потпуно функционисање система (централизовано управљање и надзор над системом,...) док се одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза. Локално функционисање система је могуће одговарајућим избором опреме и софтвера.

Планирање везе са Немањином коришћењем OTN/DWDM уређаја (кроз Пројекат модернизације деонице Београд - Стара Пазова) значи да комуникација деонице са Немањином неће бити могућа док се одговарајући системи станице Београд Центар и Немањина не успоставе и док се не оствари њихова међусобна веза.

**Инсталација, пуштање у рад, интеграција и остале услуге**

Да би се омогућила функционалност система у складу са свим специфичним потребама железничког система и захтевима Корисника/Инвеститора, потребно је након пуштања у рад и интеграције опреме прибавити сагласност Власника/Инвеститора. Такође, након пуштања у рад и других делова железничког система који су повезани са ТК системом вероватно ће бити потребно извршити додатне оптимизације и интеграције и прибавити генералну сагласност. С обзиром да системи обухваћени овом техничком документацијом представљају проширење система предвиђених техничким документацијама које се односе на деоницу Београд Центар - Стара Пазова - Нови Сад, проценом инвестиционе вредности су обухваћени и трошкови повезивања ових система у јединствену целину на нивоу пруге Боград Центар - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија).

Као што је већ речено, сви елементи појединачних ТК система чине јединствену целину па се процена трошкова свих наведених услуга даје на нивоу деонице по систему.

Проценом инвестиционе вредности нису обухваћени Customer Serveces, трошкови добијања потребних дозвола и израда потребне техничке документације за ту сврху (ако није другачије наглашено), резервни делови и други трошкови који су предмет договора Инвеститора, Корисника, Испоручиоца и Извођача.

**Повезивање са Мађарским железницама**

Пројектом није обухваћено евентулано повезивање са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарских железница. Решење евентуалног повезивања ће бити размотрено када Корисник/Инвеститор достави захтеве и информације о опреми/системима који треба да се повежу, кабловима, начину повезивања, ...

Одговорни пројектант

Јелена Радовић, дипл. инж. ел.
бр. лиценце: 353 L009 12

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# 5/5.6.2
# НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП** д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

# ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

## ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

## СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

**РЕКАПИТУЛАЦИЈА**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **OTN/DWDM** | | **88.560.000,00** |

| | |
|---|---|
| **УКУПНО (дин):** | **88.560.000,00** |
| **1 € = 120 RSD УКУПНО (€):** | **738.000,00** |
| **УКУПНО (дин, са ПДВ-ом 20%):** | **106.272.000,00** |
| **1 € = 120дин, УКУПНО (€, са ПДВ-ом 20%):** | **885.600,00** |

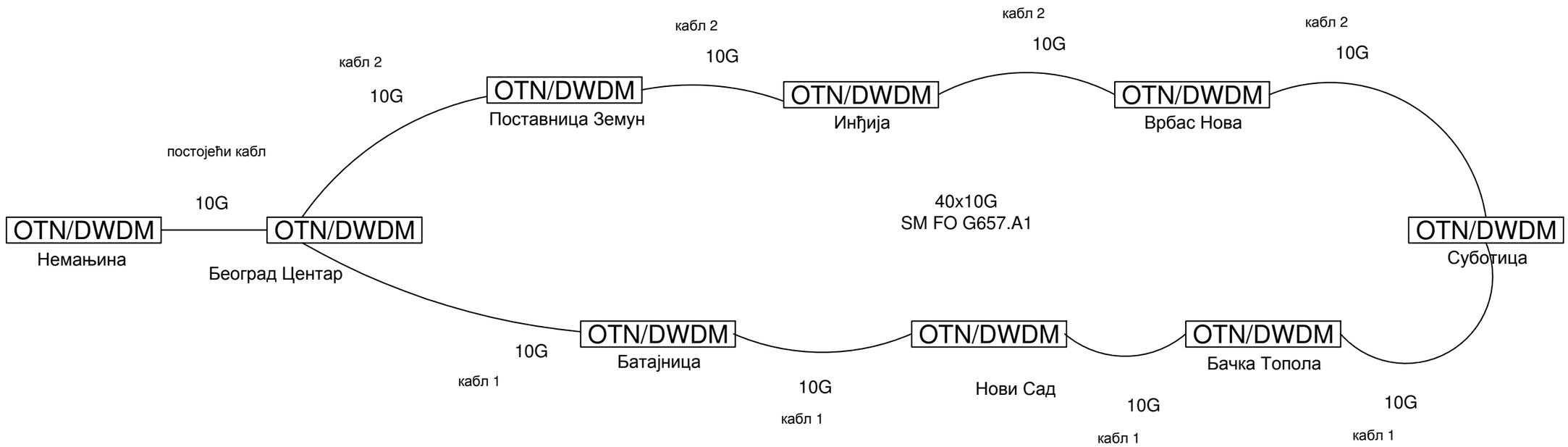
Одговорни пројектант

Јелена Радовић, дипл. инж.ел.
Број лиценце 353 L009 12

# 5/5.7.2
# ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ


| Цртеж | Назив цртежа | Размера |
|---|---|---|
| 1 | Блок шема оптичког прстена OTN/DWDM преносног система деонице | / |
| 2 | Блок шема 10GB линкова у MPLS Core и Edge слоју | / |




**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**
**Немањина 6/IV, 11000 Београд /**

Инвеститор:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
Немањина 6/IV, 11000 Београд

Наручилац пројекта:
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22-26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант за ТТ:
Бр. лиценце: 353 L009 12
**Јелена Радовић, дипл. инж. ел.**

Сарадници:
Ерик Карло Ебел, дипл.инж. ел.
Младен Кузмановић, инж. ел.

Унутрашња контрола:
**Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.**

Главни пројектант:
**Милан Јелкић, дипл.инж.грађ**

Руководилац организационе јединице:
**Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.**

| Бр: | Датум: | Опис: |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

Ревизиони блок:/

Објекат:/
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:/
5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА

Цртеж:/
Блок шема оптичког прстена OTN/DWDM преносног система деонице

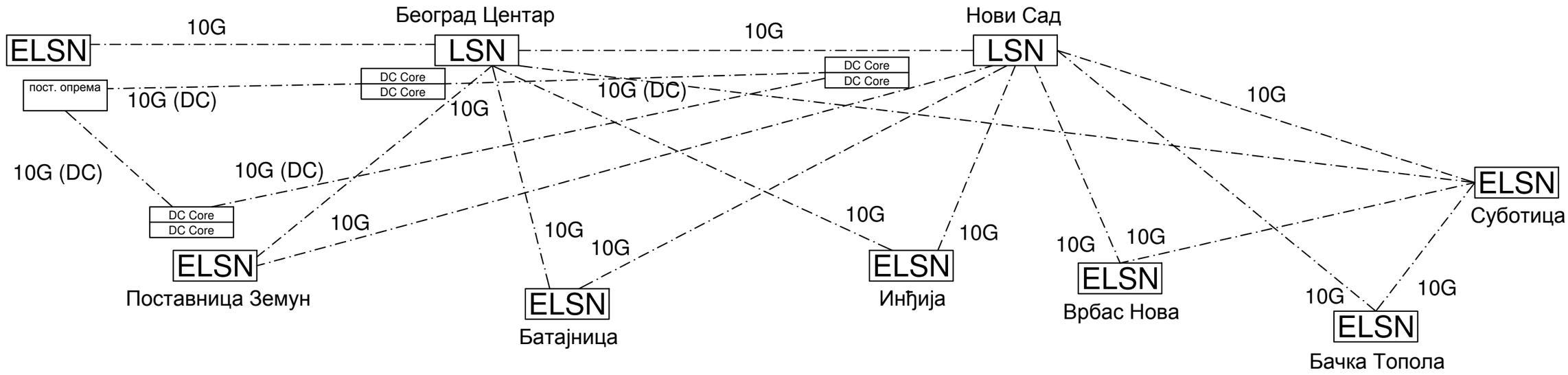
Размера:
-

Фаза пројекта:
ИДП

Датум:
12.2018.

Цртеж бр:
2017- 728 - ЕЛЕ - 5/5.2 - Ц01

Немањина




DC - Data Centar

| | | | |
|---|---|---|---|
| **САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**<br>**Немањина 6/IV, 11000 Београд /** | | 03 | |
| Инвеститор:<br>**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**<br>Немањина 6/IV, 11000 Београд | | 02 | |
| Наручилац пројекта:<br>Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре<br>Немањина 22-26; 11000 Београд; Србија<br>web site: www.mgsi.gov.rs | | 01 | |
| Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА | | Бр: / Датум: / Опис: | |
| Одговорни пројектант за ТТ:<br>Бр. лиценце: 353 L009 12<br>**Јелена Радовић, дипл. инж. ел.** | Унутрашња контрола:<br>**Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.** | Ревизиони блок:/ | |
| Сарадници:<br>Ерик Карло Ебел, дипл.инж. ел.<br>Младен Кузмановић, инж. ел. | Главни пројектант:<br>**Милан Јелкић, дипл.инж.грађ**<br>Руководилац организационе јединице:<br>**Славко Бурсаћ, дипл.инж.ел.** | Објекат:/<br>МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА<br>ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) | |
| | | Део пројекта:/<br>5/5. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС НЕКРИТИЧНИХ СИСТЕМА | |
| | | Цртеж:/ Блок шема 10GB линкова у MPLS Core и Edge слоју | Размера: - |
| | | Фаза пројекта: ИДП / Датум: 12.2018. / Цртеж бр: 2017- 728 - ЕЛЕ - 5/5.2 - Ц02 | |